

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

БУБНОВА ДАРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 004.94

**ІГРОВИЙ ЗАСТОСУНОК З ВИКОРИСТАННЯМ ДОПОВНЕНОЇ
РЕАЛЬНОСТІ ТА FACE-TRACKING ДЛЯ СОЦІАЛЬНОЇ
МЕРЕЖІ INSTAGRAM**

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю

122 «Комп'ютерні науки»

122 - БКР.А - 402.1710204

Автореферат

бакалаврської кваліфікаційної роботи на здобуття освітньої кваліфікації

«бакалавр з комп'ютерних наук»

Миколаїв – 2021

Бакалаврська кваліфікаційна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник:

Завідувач кафедри ІС, д.т.н.,
професор кафедри ІС
Ю.П. Кондратенко

Рецензент:

к.п.н., доцент, доцент кафедри ІІЗ
К.О. Кірей

Захист відбудеться «25» червня 2021 р. о 9⁰⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З бакалаврською кваліфікаційною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «___» червня 2021 р.

Секретар

екзаменаційної комісії,
викладач кафедри ІС

О.С. Скакодуб

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи є актуальною, полягає у швидко зростаючій потребі населення у якісному контенті, а також у великому попиті бізнес-аккаунтів на застосунки із підтримкою доповненої реальності (Augmented Reality (AR)). Задоволення цих потреб дозволить більше виділятися підприємцям та більше заробляти.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є розвиток та підтримка бізнес-аккаунтів соціальної мережі Instagram за рахунок використання сучасної технології доповненої реальності та face-tracking.

Практичне значення отриманих результатів. Під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було розроблено AR-застосунок, який підтримується на усіх операційних системах, що надає змогу використовувати ігровий застосунок на будь-якому пристрої. Окрім цього також практично-значимим є актуальність роботи, яку можна застосовувати як інструмент для розвитку соціальних мереж бізнес-аккаунтів.

Структура кваліфікаційної роботи. Пояснювальна записка до бакалаврської кваліфікаційної складається із вступу, 5 розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 91 сторінка, 20 рисунків, 11 таблиць та 26 посилань на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Застосунки з технологією доповненої реальності – це тренд в багатьох соціальних мережах, таких як: Instagram, TikTok, Snapchat та інших. Гарний AR-фільтр, з продуманою ідеєю завжди має великий попит, тому що кожен користувач соціальної мережі бажає виділитися та охоче сприймає щось нове. Використовуючи таку психологію поведінки людей, кожен бренд бажає зробити свій фільтр, адже він автоматично стає нативною рекламою для бренду. Такий фільтр буде привертати та утримувати увагу, забезпечувати цікаве дозвілля в соціальній мережі.

Перший розділ.

Застосунки з технологією доповненої реальності – маски, наразі є головним трендом в Instagram в останніх роках, адже AR-ефекти мають великий попит. Трендова, гарна маска, не тільки хайпова, а й із гарною ідеєю – може бути ефективною нативною рекламою для бренду. Така маска буде гарно працювати на бренд: на людей, які її поширюють так і на їх підписників, які мимоволі спостерігають за історіями з такою маскою.

Головною перевагою застосунків із технологією доповненої реальності є привертання та утримання уваги, цікаве дозвілля в соціальній мережі.

В Spark AR Studio використовується рішення для відслідковування обличчя для того, що створити ефект, який реагує на чиєсь обличчя. Для позначення цього терміну частіше використовують поняття трекінг (англ. tracking), що означає — це технологія, яка дає змогу взаємодіяти людині з віртуальним, доповненим світом. Вона призначена для визначення позиції і орієнтації реального об'єкта в віртуальному середовищі.

В результаті розробки застосунку буде виконано Instagram-маску, яка є невеликою за обсягом застосунком з доповненою реальністю, яка дає можливість користувачам використовувати деякі візуальні функції та завантажувати готові фото й відео до «історій» на свій персональний аккаунт. Історії (англ. stories) – це функція в Instagram, яка дозволяє користувачам завантажувати короткі відео до 15 секунд.

На вже готові відео можна додати маску або ж від самого початку записати з маскою відео.

Зазвичай маски – застосунки із доповненою реальністю, використовують у цілях просування та виконують функцію нативної реклами.

Жанром ігрового застосунку було обрано ігровий жанр, який характеризується невпинним рухом персонажу серед перешкод без можливості впливу на швидкість, такий жанр називається нескінченний ранер. Управління грою полягає у постійному русі персонажа вперед по нескінченному світі гри. Управління гри обмежене можливістю стрибка персонажа. Ціль гри — пробігти якомога далі, перш ніж персонаж не зможе подолати одну з перешкод. Нескінченні ігри з бігом зазнали особливого успіху на мобільних платформах. Вони добре підходять для невеликого набору елементів управління, часто обмежується одним натисканням екрану для стрибків або для AR-фільтрів – це стрибки по закриттю очей, відкриття рота чи інше.

В застосунку використана покадрова технологія за якою кожен кадр малюється окремо, додається у послідовність та відтворюється – анімація для персонажу гри.

Для програмування застосунку, а саме гри використовується об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування JavaScript. Ігровий застосунок у вигляді маски для платформи Instagram є дуже актуальним інструментом для просування блогів, особистого бренду, бізнес-сторінок.

По-перше, маски – це вірусний тренд. Сьогодні історії дивляться частіше, ніж пости. Саме завдяки історіям проходять 80% рекламних інтеграцій, максимальна увага користувачів та підписників прикута саме до історіям. Відповідно шанс, що вашу маску або маску бранда помітять, набагато вищий. Процес використання масок нагадує «сарафанне радіо». Користувач цікавиться, дивиться, переходить до маски, зберігає її, а вже потім викладає селфі з маскою в свої історії. Про маску дізнаються його друзі. Ті, в свою чергу, також зацікавлюються нею і миттєво активно використовують її вже у своїх історіях. Це в подальшому збільшує кількість взаємодій з вашим аккаунтом.

По-друге, маски – це гарний спосіб безкоштовної реклами. Застосовувати маски як спосіб просування гарно підходить публічним людям: блогерам, артистам. Саме вони вже мають особистий бренд, свою репутацію, підписними охоче та більш лояльно сприймуть новий ефект популярної людини. В історіях у кожного користувача буде вказано назву маску, а праворуч автора маски.

Отже, якщо фільтр завантажити з публічного аккаунту, автором буде публічна особистість. Отже отримаємо безкоштовну рекламу в усіх людей, яку збережуть та поширять маску.

Другий розділ.

Технології AR. «Безмаркерна» технологія AR.

«Безмаркерна» технологія працює за особливими алгоритмам розпізнавання, де на навколишній ландшафт, знятий камерою, накладається віртуальна «сітка». На цій сітці програмні алгоритми знаходять якісь опорні точки, за якими визначають точне місце, до якого буде «прив'язана» віртуальна модель. Перевага такої технології в тому, що об'єкти реального світу служать маркерами самі по собі і для них не потрібно створювати спеціальних візуальних ідентифікаторів.

AR технологія на базі маркерів.

Технологія на базі спеціальних маркерів, або міток, зручна тим, що вони простіше розпізнаються камерою і дають їй більше жорстку прив'язку до місця для віртуальної моделі. Така технологія набагато надійніша «безмаркерної» і працює практично без збоїв.

«Просторова» технологія».

Крім маркерної і безмаркерної, існує технологія доповненої реальності, заснована на просторовому розташуванні об'єкта. У ній використовуються дані GPS / ГЛОНАСС, гіроскопа і компаса, вбудованого в мобільний телефон. Місце віртуального об'єкта визначається координатами в просторі. Активація програми

доповненої реальності відбувається при збігу координати, закладеної в програмі, з координатами користувача.

Обладнання для AR технологій.

Для роботи з технологією доповненої реальності обов'язково потрібні наступні компоненти:

- графічна станція;

Це може бути смартфон, ноутбук, персональний комп'ютер, графічна робоча станція з професійною відеокартою.

- дисплей;

Екран телефону, телевізор, монітор, моно або стерео дисплей, проєкційний екран.

- камера;

Завдяки камері ми отримуємо «зліпок» реального світу, на який спеціальне програмне забезпечення накладає віртуальні об'єкти.

- мітки або маркери;
- програмне забезпечення;

Математичні алгоритми, які дозволяють камері побачити і розпізнати маркер в навколишньому просторі, а потім визначити, яка саме модель програмно «прив'язана» до мітки. І, нарешті, «покласти» цю модель на мітку так, щоб віртуальний 2D або 3D об'єкт повторював будь-який рух реальної мітки.

Основне завдання системи – визначити тривимірне положення реальної мітки по її знімку, отриманому за допомогою камери. Процес розпізнавання відбувається поетапно. Спочатку знімається зображення з камери. Потім програма розпізнає плями на кожному кадрі відео у пошуках заданого шаблону – рамки мітки. Оскільки відео передається у форматі 2D, то і знайдена на кадрі рамка мітки визначається як 2D контур. Як тільки камера «знаходить» в навколишньому просторі рамку.

Наступне завдання – визначити, що саме зображене усередині рамки. Як тільки зроблений останній крок, завдання системи – побудувати віртуальну 3D модель в двомірній системі координат зображення камери. І прив'язати її до мітки.

Після цього, як би ми не пересували мітку в реальному просторі, віртуальна 3D модель на ній точно йтиме за рухом мітки. На жаль, маркерна технологія, як і будь-яка інша технологія, має ряд можливих проблем в роботі з мітками. Буває, що при русі мітки об'єкт може «зіскочити» з неї або зовсім зникнути з екрану. Це означає, що камера просто перестала «бачити» мітку. Є п'ять головних причин для цього.

Перша проблема – це освітлення. Затемнена зона, занадто яскраве спрямоване освітлення, лампа денного світла, світлочутливість камери саме ці параметри безпосередньо впливають на рівень розпізнавання мітки.

Друга проблема – це розташування реальної мітки в просторі по відношенню до камери. Оскільки камера повинна чітко і цілком бачити рамку мітки, вона не зможе розпізнати її, якщо мітка буде під нахилом або якщо область рамки буде закрита, наприклад, рукою.

Ще одна причина – занадто швидке переміщення мітки з одного боку в інший. Більшість непрофесійних камер просто не встигають відстежити її переміщення по частоті кадрів в секунду і «втрачає» мітку разом з моделлю. Якщо перші дві складнощі легко усунути, просто наслідуючи інструкцію по застосуванню, тобто і третя, серйозніша проблема. Вона пов'язана з калібруванням камери. Калібрування потрібне, щоб побудувати модель реальної камери в комп'ютерному просторі. Для того, щоб додати перспективу і глибину в 2D картинку, яка відображається з камери на екран, треба визначити параметри перспективної проекції для камери.

Третій розділ.

Система відстеження обличчя (face-tracking) генерує модель для захоплення набору лицьових опорних точок на обличчі в межах частини зображення обличчя на основі багаторівневого каскаду дерев рішень (див. рис. 3.1). Технологія face-tracking визначає форму сітки, пристосовану до зображення обличчя. Для кожного дерева

рішень система відстеження обличчя визначає вектор коригування форми сітки відносно зображення обличчя. Для кожного рівня каскаду система відстеження обличчя поєднує ідентифіковане коригування для кожного дерева рішень, щоб визначити комбінований вектор коригування для рівня каскаду.

Система відстеження обличчя модифікує корегування форми сітки до обличчя на зображенні на основі комбінованого вектора коригування. Система відстеження обличчя зводить модель до словника та ваги атомів за допомогою вивченого словника.

Технологія face-tracking дає можливість накладати всі ефекти під час руху в реальному часі: під час повороту голови, міміки та вираження емоцій. При програмуванні, а саме прив'язки дії до обличчя частіше використовується візуальне програмування. В програмі SparkAR дуже зручно працювати із мімікою та певними точками. Достатньо обрати дію, яку має зробити користувач та прив'язати до дії зі сторони програми.

Першим кроком алгоритму розпізнавання обличчя є його виявлення. Була використана кольорова сегментація, морфологічний алгоритм обробки та узгодження шаблонів для виявлення обличчя.

Умови для ефективного використання AR-фільтрів:

- обличчя центрується і займає велику частину зображення;
- гарне освітлення;
- користувач звернений до камери.

Першим кроком в будь-якій системі автоматичного розпізнавання осіб є виявлення осіб на зображеннях. Після виявлення особи завдання вилучення ознак полягає в отриманні ознак, які передаються в систему класифікації осіб. Залежно від типу системи класифікації, ознаки можуть бути локальними, такими як лінії або точки, або ознаками особи, такими як очі, ніс і рот. При виявленні особи також можуть використовуватися ознаки, в цьому випадку ознаки витягуються одночасно з виявленням особи.

Витяг ознак також є ключем до анімації і розпізнаванню виразів обличчя. Без урахування розташування ознак виявлення особи вважається

успішним, якщо присутність і приблизне розташування особи було правильно ідентифіковано. Однак без точного визначення місця розташування особи і ознак спостерігається помітне погіршення якості розпізнавання.

Наступним кроком у створенні гри з використанням доповненої реальності є створення 3D об'єкту, корегування наведеного шаблону розробниками програми SparkAR. Моделюємо обличчя із необхідними рисами. Для моделювання був обран вебзастосунок SculptGL. Такий застосунок є зручним у використанні, не потребує завантаження, зручний інтерфейс. Всі ці переваги надають можливість швидко і якісно робити й корегувати 3D об'єкти.

Для більш привабливої картинки, було створено рішення розроблено кольорокоррекцію в програмі Lightroom. Наразі програма є однією із найпопулярніших на просторі СНГ, завдяки кількості функцій та простоті використання.

Для вигляду заднього фону я використала технологію сегментації, для того щоб інтерфейс гри мав цілісний вигляд, а користувач мав змогу записувати відео з маскою у будь-де: в приміщенні, на дворі, у людному місці. Для фону було обрано однотонну картинку, колір якої вже присутній і є основним для фону-гри маски, його середовища. Після всіх попередніх кроків, було зібрано проект. Також до ефекту були додані звуки стрибку та звук зіткнення з об'єктом, а також завантажено додатковий шрифт для надписів

Четвертий розділ.

Одним із завдань до створення ігрового застосунку також було провести аналіз на те який AR-фільтр має більше переваг, краще зробити та має попит. На основі даних, які фільтри найчастіше виготовляють розробники AR-контенту можна зробити висновок. Для цього розробимо власну інтелектуальну СППР з використанням MAI, всі розрахунки далі проводяться засобами MS Excel.

Задача: вибір типу маски серед існуючих альтернатив за певними критеріями.

Критерії вибору альтернатив:

- маска має бути грою;
- має надавати макіяж;
- накладати пресет;
- маска з додаванням музики;
- з 3D об'єктами;
- зі зміною фона (сегментація).

Фільтри-альтернативи:

- кольорокоррекція;
- маска-гра;
- beauty-маска;
- брендова маска.

Для аналізу був обран метод аналізу ієрархій. Такий метод полягає в роздрібненні на менші складові частини, обробці послідовності суджень особи, яка приймає рішення по парним порівнянням. А саме, особа, яка приймає рішення порівнює усі пари елементів з переліку за визначеним критерієм і вказує кожного разу на більш бажаний об'єкт.

Оскільки дуже багато залежить від початкової ініціалізації вагових коефіцієнтів, а вони генеруються випадковим методом, то під час дослідження та оптимізації мережі будемо створювати не одну мережу, а 30 для більшої точності. Як показник правильності цих мереж буде використовуватись середня, максимальна та мінімальна точність.

Згідно з останніми дослідженнями було обчислено найкращі параметри для налаштування мережі. Для нашої бази даних та мережі потрібні такі параметри:

- кількість нейронів скритого шару – 50;
- кількість епох – 200;
- коефіцієнт навчання – 0.3.

Розділ з охорони праці.

У розділі з охорони праці було розглянуто основні умови праці. Було оцінено умови праці в офісному приміщенні. Результатом даного дослідження є інтегральна оцінка стану умов праці в приміщенні, а також рекомендації щодо покращення вологості повітря на робочому місці.

Після проведених обрахунків, можна зробити висновок, що перший альтернативний варіант кольорокорекція є найкращим серед інших альтернативів. Тому, відзначемо, що для вибору розробки типу маски безпрограшним варіант буде створити маска із кольорокорекцією, маску-пресет.

Застосунок із підтримкою доповненої реальності підтримує два режими гри: одиночний та можна грати в парі з кимось. При тестуванні, відхилень не виявлено. На початку роботи ефекту першою інструкцією для користувача буде «Знайти обличчя». Після того, як користувач спрямовує погляд в зону дії фронтальної камери смартфона, вмикається наступна інструкція «Натисніть та утримуйте кнопку запису, щоб почати», а вже після інструкція «Натисніть на екран, щоб продовжити».

Як тільки користувач натискає на екран за декілька секунд розпочинається гра, а перед тим є показ додаткової підказки у вигляді анімації, що означає почати блимати очима

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час написання даної роботи були розкриті дві досить великі теми: використання застосунків з доповненою реальністю, технологію face-tracking. Були проаналізовані методи виявлення особи, саму технологію відстежування обличчя. У четвертому розділі був зроблено аналіз типів масок, виявлення завжди актуального варіанту, для будь-якого аккаунту та його аудиторії.

Реалізуючи застосунок були виявлені деякі місця для покращення додатку, та виявлені недоліки технології. Ціль даної роботи була досягнута, результатами цієї роботи є розроблений і завантажений застосунок з використанням доповненої реальності та технології face-tracking для соціальної мережі Instagram.

Здійснено аналіз існуючих аналогів застосунку з використанням доповненої реальності та face-tracking для соціальної мережі Instagram.

Розроблено вимоги та функціонал застосунку. Додані інструкції користувача, проведено тестування застосунку для двох режимів гри.

Визначено список функцій програмного забезпечення та вимоги до інтерфейсу, реалізовано їх.

Розроблено застосунок з використанням доповненої реальності та face-tracking для соціальної мережі Instagram, який після завантаження на платформу Instagram буде підтримуватися на таких операційних системах як: Android, iOS та інших.

Під час написання **розділу охорони** праці було досліджено основну мету її існування та основні функції. Визначено головні проблеми, пов'язані із забезпеченням здорових і безпечних умов, у яких відбувається праця людини.

АНОТАЦІЯ

Бубнова Дарія Володимирівна. Ігровий застосунок з використанням доповненої реальності та face-tracking для соціальної мережі Instagram. – На правах рукопису.

Бакалаврська кваліфікаційна робота на здобуття освітньої кваліфікації «бакалавр з комп'ютерних наук» в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв.

Об'єкт роботи – AR-застосунок.

Предмет роботи – створення ігрового застосунку з використанням доповненої реальності та face-tracking.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є аналіз наявних засобів, їх порівняння, а також розробка застосунку з використанням віртуальної реальності.

Робота складається з фахового розділу і спеціальної частини з охорони праці. Пояснювальна записка складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та додатків.

У першому розділі бакалаврської роботи наведено основні теоретичні дані щодо доповненої реальності, сфери застосування та корисності, актуальність технології.

У другому розділі зроблено огляд існуючих додатків, виявлення основні тенденцій в розвитку технології доповненої реальності. Для подальшої роботи визначено, що буде використовувана AR технологія на базі маркерів, а також технологія face-tracking. Обрано середовище розробки – платформа SparkAR

У третьому розділі описані методи для відстеження обличчя, розробка застосунку та виявлено з якими стикаються труднощами методи розпізнавання облич, коли зовнішній вигляд ознак значно змінюється, наприклад, закриті очі, очі в окулярах, відкритий рот чи вдягнена медична маска.

У четвертому розділі наведено обчислення задачі методом аналізу ієрархій. Здійснено аналіз статистики декількох різних за характером ефектів, за яким можна навчитися більшому розумінню вподобанням людей, проведено тестування AR-застосунку, та показано детальну інструкцію користуванням ефектом для користувача.

В результаті розроблено ігровий застосунок з використанням доповненої

реальності та face-tracking для соціальної мережі Instagram.

Бакалаврська кваліфікаційна робота містить 93 сторінки, 20 рисунків, 11 таблиць, 35 посилань.

Ключові слова: віртуальна реальність, доповнена реальність, маски, контент доповненої реальності, віртуальна гра, SparkAR, face-tracking.

ABSTRACT

Bubnova Dariia. Game application using augmented reality and face-tracking for social network Instagram. – On the rights of the manuscript.

Bachelor's qualification work for the educational qualification "Bachelor of Computer Science" in the field of knowledge 12 "Information Technology" in the specialty 122 "Computer Science".

Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv.

The object of the work is an AR application.

The subject of the work is the creation of a game application using augmented reality and face-tracking.

The purpose of the undergraduate qualification work is the analysis of the available media, their comparison, as well as the development of applications using virtual reality.

The work consists of a professional section and a special part on labor protection. Explanatory note consists of an introduction, four sections, conclusions and applications.

In the First section of the bachelor's work the basic theoretical data concerning augmented reality, the sphere. Applications and usefulness, relevance of the technology.

In the other section made a review of existing applications, identifying the main trends in the development of augmented reality technology. For further work determined that will be used AR technology based on markers, as well as face-tracking technology. Addressing development environment – the platform SparkAR.

The third section describes methods for tracking faces, application development and Identified with What are the difficulties of face-recognition methods when the appearance of the sign values changes, such as closed eyes, eyes with glasses open mouth or wearing a medical mask.

In the fourth section, the calculations of the task of the hierarchy analysis method. We analyzed the statistics of several different effects, with which you can learn to better understand the preferences of people, we tested the AR-application, and showed detailed instructions for the user to use the effect.

As a result a gaming application using augmented reality and face-tracking for the social network Instagram was developed.

Total volume of work: 91 pages, 20 illustrations, 11 tables, 26 links.

Key words: augmented reality, virtual reality, SparkAR, face-tracking, mask, AR-game.